

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-075865

(43)Date of publication of application : 22.03.1989

(51)Int.CI.

F25B 27/00

(21)Application number : 62-233529

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 16.09.1987

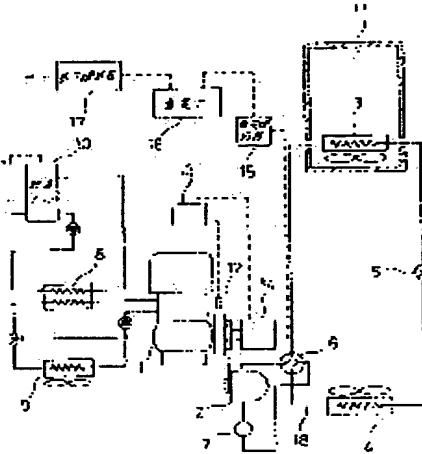
(72)Inventor : HONDA TETSUYA  
SAKAI MASAHIRO  
KODA TOSHIHIDE

## (54) STIRLING HEAT ENGINE-DRIVEN HEAT PUMP

### (57)Abstract:

PURPOSE: To stabilize the output of a Stirling heat engine by providing at its output an electric load for controlling the rotation of this engine to hold its load const.

CONSTITUTION: For driving a heat pump with a Stirling engine 1 as a power source, a rotational speed sensor 12 provided on the output shaft of the engine 1 measures the rotational speed variation of the engine 1 due to the variation of an air conditioner load or outside light, a field regulator 13 adjusts the field system of a generator 14 also provided on the output shaft and this generator 14 controls the rotational speed of the engine 1. Thus the electric load compensates the increment/decrement of the heat pump load, thereby always holding the entire load const. to result in a stable heat pump system.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑪ 公開特許公報 (A) 昭64-75865

⑤Int.Cl.

F 25 B 27/00

識別記号

庁内整理番号

7501-3L

⑥公開 昭和64年(1989)3月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑦発明の名称 スターリング熱機関駆動ヒートポンプ

⑧特願 昭62-233529

⑨出願 昭62(1987)9月16日

⑩発明者 本田 哲也 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
中央研究所内⑪発明者 酒井 正博 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
中央研究所内⑫発明者 幸田 利秀 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社  
中央研究所内

⑬出願人 三菱電機株式会社

⑭代理人 弁理士 早瀬 憲一

然る発電機と、

上記熱機関の回転数を検知する回転数検知器と、  
該回転数検知器の出力に基づいて上記発電機の  
界磁を調節する界磁調節器とを備えたものである  
ことを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2  
項記載のスターリング熱機関駆動ヒートポンプ。

(4) 上記電気負荷は、

上記発電機から出力される電圧を安定化する電  
圧調節器と、

該安定化された電力を蓄積する蓄電池と、

該蓄電池の電力を他の電源用に出力する出力調  
節器とを備えたものであることを特徴とする特許  
請求の範囲第3項記載のスターリング熱機関駆動  
ヒートポンプ。

(5) 上記電気負荷は、

上記スターリング熱機関の出力軸に設けられ、  
該熱機関の回転を制御するとともに該熱機関の起  
動時に起動トルクを与える発電電動機と、

上記熱機関の回転数を検知する回転数検知器と、  
該回転数検知器の出力に基づいて上記発電電動

## 明細書

## 1. 発明の名称

スターリング熱機関駆動ヒートポンプ

## 2. 特許請求の範囲

(1) スターリング熱機関と、該スターリング熱  
機関により駆動される蒸気圧縮式冷凍サイクルに  
によるヒートポンプシステムと、上記スターリング  
熱機関の排熱及び冷媒熱を利用した給湯システム  
とを備えてなるスターリング熱機関駆動ヒートボ  
ンプにおいて、

上記スターリング熱機関の出力側に、該熱機関  
の負荷が常に一定となるよう該熱機関の回転を制  
御する電気負荷を設けたことを特徴とするスターリ  
ング熱機関駆動ヒートポンプ。

(2) 上記電気負荷は、上記スターリング熱機  
関の熱効率が最大となるよう該熱機関の回転を制  
御すること特徴とする特許請求の範囲第  
1項記載のスターリング熱機関駆動ヒートポンプ。

(3) 上記電気負荷は、上記スターリング熱機  
関の出力軸に設けられ、該熱機関の回転を制御す

機の界磁を調節する界磁調節器とを備えたものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載のスターリング熱機関駆動ヒートポンプ。

(6) 上記電気負荷は、

上記発電電動機から出力される電圧を安定化する電圧調節器と、

該安定化された電力を蓄積する蓄電池と、

該蓄電池の電力を他の電源用に出力する出力調節器とを備えたものであることを特徴とする特許請求の範囲第5項記載のスターリング熱機関駆動ヒートポンプ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、スターリング熱機関駆動ヒートポンプ、即ちスターリング熱機関を用いて冷暖房及び給湯運転を可能とする空調システムの高効率化を図るものである。

(従来の技術)

第2図は例えば特開昭61-83848号公報

ジャケットクーラ115で冷却水路114に伝えられるエンジン冷却熱とともにクーリングタワー118で放熱される。

(発明が解決しようとする問題点)

従来のスターリング熱機関駆動ヒートポンプは以上のように構成されており、空調負荷や外気条件によりスターリングエンジンの出力を変化させる必要があった。エンジンの出力を変化させる方法としては、例えばエンジンの燃焼量を調節し、高温作動ガス温度を変化させたり、あるいはエンジンの作動ガス封入圧力を変化させたりする方法がある。しかし、以上の方法では、必ずしも常に最高のエンジン熱効率で運転する事ができず、さらに応答性が若干劣るために出力が脈動するという問題点があった。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、スターリングエンジンの出力を安定化することのできるスターリング熱機関駆動ヒートポンプを得ることを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

に示された従来のスターリングエンジンヒートポンプチラーである。図において、1はスターリングエンジンであり、これは、冷媒圧縮機2を駆動する。冷媒圧縮機2は四方弁3、凝縮器106、膨脹弁5、蒸発器108、冷媒管路104等により蒸気圧縮式冷凍サイクルを構成し、冷暖房運転を行う。

次に動作について説明する。

スターリングエンジン1で駆動される冷媒圧縮機2により、冷媒回路内に封入された冷媒が循環し、冷凍サイクルが成立する。暖房運転時には図中の矢印の方向に冷媒が流れ、凝縮器106において温水を生成し、室内に熱を送る。その際、エンジン冷却水の熱をジャケットクーラ115で冷却水路114に伝え、さらに蒸発器108から熱を冷媒に伝え、暖房熱として利用する。一方冷房運転時は、四方弁3の切り換えにより、冷媒が逆方向に流れ、蒸発器(暖房時には凝縮器106)で冷水を生成し、室内へ送る。その際、凝縮器(暖房時には蒸発器108)で生成される温水は、

この発明に係るスターリング熱機関駆動ヒートポンプは、スターリング熱機関の出力側に、該熱機関の負荷が常に一定となるよう該熱機関の回転を制御する電気負荷を設けたものである。

(作用)

この発明においては、スターリング熱機関の軸回転は電気負荷により常に一定となるよう制御されるため、スターリング熱機関の出力の安定化を図ることができ、さらには最高の熱効率で運転させることもできる。また上記電気負荷に蓄電池や給電設備等を設けることにより、上記電気負荷で得られた電力を利用でき、ヒートポンプの大幅な効率の向上を図ることができる。

(実施例)

以下、この発明の実施例を図について説明する。

第1図はこの発明の一実施例によるスターリング熱機関駆動ヒートポンプを示す。先に第2図に示した従来例では、冷凍サイクルとしてヒートポンプチラー方式を用いた場合を示したが、本実施例では空気熱源バッケージタイプヒートポンプの

場合について説明する。冷凍サイクルは両者で異なるが、本発明の主旨は基本的にこれによって影響されない。

第1図において、1はスターリングエンジンで、これは冷媒圧縮機2をベルトを介して駆動する。冷媒圧縮機2は四方弁6、室内熱交換器3、膨脹弁5、室外熱交換器4、冷媒管路18、アキムレータ7とともに冷凍サイクルを構成している。11は空調空間である。10は貯湯タンクであり、給湯熱交換器8で熱交換されるエンジン冷却熱を給湯用として貯蔵する。9は放熱器で、給湯が必要になった場合にエンジン冷却熱を大気に放熱する。14は発電機であり、これは回転数検知器12及び界磁調節器13により界磁が調節されてスターリングエンジン1の回転数を制御すると共に、電力を出力する。16は蓄電池であり、発電機14より出力された電力を電圧調節器15で調圧後、貯える。17は出力調節器で、これは蓄電池16に貯えた電力を負荷に供給できるように調節する。

このような構成になるスターリング熱機関駆動

ヒートポンプでは、スターリングエンジン1を動力源としてヒートポンプを駆動する場合、空調負荷や外気条件に変化があると、エンジンの回転数が変化するが、この回転数の変化はエンジンの出力軸に設けた回転数検知器12により検知され、同じく出力軸に設けられた発電機14の界磁が界磁調節器13により調節され、発電機14によりスターリングエンジン1の回転数が制御されることとなる。このようにして、ヒートポンプ負荷の増減分が電気負荷により補われるため、全体の負荷を常に一定に保つことができ、ヒートポンプシステムを安定なものとできる。さらにその際、発電機14による回転制御をエンジン1の熱効率が最大となる回転数に設定しておくことにより、常に高効率な運転を実現できる。また本システムにより生じる電力は、蓄電池16に貯えられ、これをシステムの制御電源やエンジンの起動電源等として利用できるので、システム全体のエネルギー利用率を非常に高くできる。

なお、上記実施例では、電気負荷として発電機

を設けた場合について説明したが、これは発電電動機でもよく同様の効果を得ることができる。特にこの場合には、生じた電力をエンジンの起動源として利用することができる。

また、本実施例では、得られた電力を例えばシステムの制御用電源やエンジンの起動用電源に用いると説明したが、さらに給湯設備の保温等にも利用でき、用途は特に限定しなくてもシステム全体のエネルギー効率を同様に高くできる。

#### 〔発明の効果〕

以上のように、この発明のスターリング熱機関駆動ヒートポンプによれば、スターリング熱機関の出力側に、該熱機関の負荷が常に一定となるよう該熱機関の回転を制御する電気負荷を設けたので、スターリング熱機関の負荷を常に一定に保つことができ、該熱機関の出力を安定化することができる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例によるスターリング熱機関駆動ヒートポンプを示す概略構成図、第

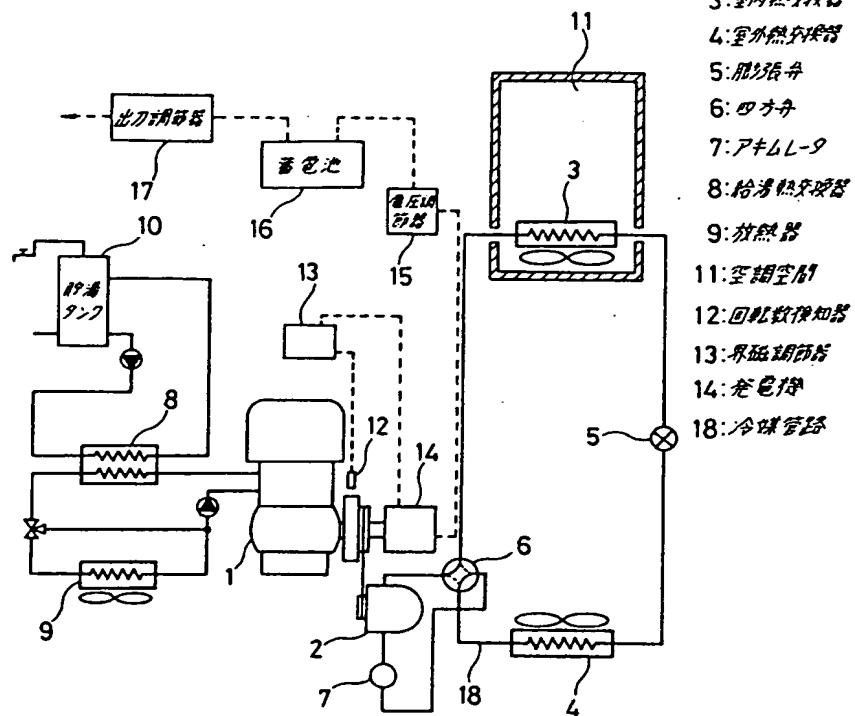
2図は従来のスターリングエンジンヒートポンプチラーを示す概略構成図である。

1はスターリングエンジン、2は冷媒圧縮機、12は回転数検知器、13は界磁調節器、14は発電機、15は電圧調節器、16は蓄電池、17は出力調節器である。

なお図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

代理人 早瀬憲一

第 1 図



## 第 2 図

